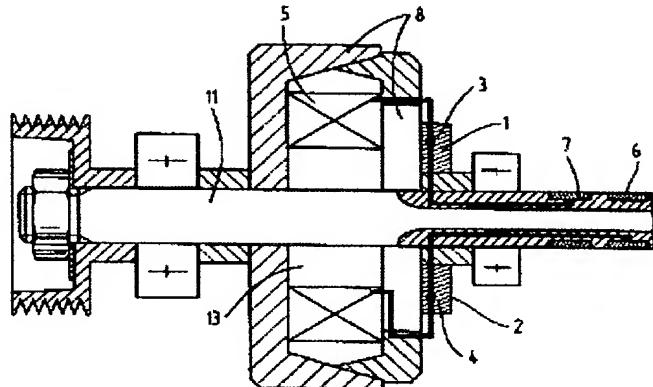


**Car alternator static electricity suppression method having magnetic rotor connection with electrical connections coil inductor connected rotor potential inductor passing****Patent number:** FR2807889**Publication date:** 2001-10-19**Inventor:** PIERRET JEAN MARIE; SEBILLE DOMINIQUE**Applicant:** VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR (FR)**Classification:****- international:** H02K11/00; H02K11/02; H02K13/00; H02K11/00;  
H02K11/02; H02K13/00; (IPC1-7): H02K11/00**- european:** H02K11/00B; H02K11/02A1C; H02K13/00B**Application number:** FR20000004916 20000414**Priority number(s):** FR20000004916 20000414**Also published as:** DE10118004 (A1)**Report a data error here****Abstract of FR2807889**

The car alternator has a rotor with a magnetic part (8,11,13) and an inductor coil (5) with electrical connections (3,4). The potential voltage of the magnetic section is passed to the coil inductor by the connections.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 807 889

(21) N° d'enregistrement national :

00 04916

(51) Int Cl<sup>7</sup> : H 02 K 11/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 14.04.00.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 19.10.01 Bulletin 01/42.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRI-  
QUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

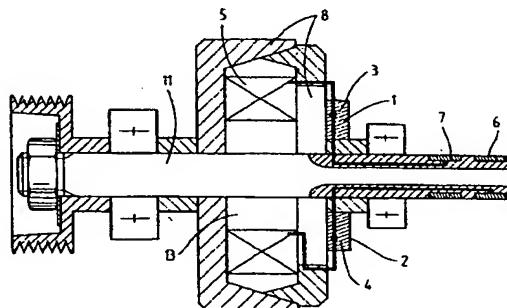
(72) Inventeur(s) : PIERRET JEAN MARIE et SEBILLE  
DOMINIQUE.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : REGIMBEAU.

(54) ALTERNATEUR COMPORTANT DES MOYENS DE SUPPRESSION DE L'ELECTRICITE STATIQUE  
ACCUMULEE SUR SON ROTOR.

(57) Alternateur de véhicule notamment automobile comprenant un rotor comportant une partie magnétique, au moins un bobinage inducteur, ainsi que des moyens tendant à supprimer l'électricité statique, caractérisé en ce que ces moyens comportent, entre la partie magnétique (8, 11, 13) du rotor et son bobinage inducteur (5), une liaison électrique (3, 4) par laquelle le potentiel de cette partie magnétique est porté à l'un des potentiels de ce bobinage inducteur (5).



FR 2 807 889 - A1



**ALTERNATEUR COMPORTANT DES MOYENS DE SUPPRESSION DE  
L'ELECTRICITE STATIQUE ACCUMULEE SUR SON ROTOR**

**DOMAINE GENERAL DE L'INVENTION ET ETAT DE LA TECHNIQUE**

5

La présente invention est relative à la suppression de l'électricité statique accumulée sur les rotors d'alternateurs.

Elle trouve avantageusement application sur les alternateurs pour véhicules automobiles.

10 Les alternateurs comportent un induit sous la forme d'un stator, doté d'enroulements pour formation de phases, et un inducteur sous la forme d'un rotor comportant une partie magnétique et au moins un bobinage inducteur. Par exemple, le rotor est un rotor à griffes doté de dents imbriquées les unes dans les autres pour définitions de pôles 15 magnétiques lorsque le bobinage inducteur est excité. Un tel rotor est décrit par exemple dans EP-A-0.515.259.

Bien entendu, des aimants permanents peuvent être implantés entre les dents. En variante, le rotor est à pôles saillants autour de chacun desquels est prévu un bobinage inducteur.

20 L'alternateur étant une machine du type polyphasée, le plus souvent de type triphasée, il est également prévu un dispositif pour transformer le courant alternatif issu des phases du stator en courant continu. Ce dispositif consiste usuellement en un pont de diodes sur lequel est branché un régulateur de tension relié au bobinage inducteur du rotor 25 via des balais et des bagues excitatrices.

En variante, le dispositif comporte des transistors, par exemple de type MOSFET.

Cet alternateur est supporté par le moteur thermique du véhicule et est entraîné en rotation par ledit moteur thermique via un dispositif de 30 transmission de mouvement, par exemple du type à courroies et poulies, permettant un entraînement en rotation du rotor, dont l'arbre est supporté par des roulements à billes portés par des paliers d'un carter portant intérieurement le stator.

Le frottement des courroies sur les différentes poulies provoque une accumulation d'électricité statique sur les rotors.

En effet, lorsque l'alternateur ne tourne pas, le rotor de l'alternateur est ramené au potentiel du stator (masse) via les roulements dont les bagues intérieures et extérieures sont en contact avec les billes. Mais, lorsque l'alternateur est en rotation, un film de graisse isolant se place entre les bagues et les billes, et le rotor peut se charger en électricité statique. Cette électricité statique peut se décharger brutalement sur le stator de l'alternateur (via les roulements par exemple) lorsque les conditions atmosphériques sont favorables (temps froid et sec). Cette décharge peut se transmettre aux enroulements du stator par effet capacitif jusqu'aux entrées phases du régulateur en perturbant ce dernier.

Par exemple, cette décharge électrostatique peut provoquer des impulsions négatives de -50 volts avec un front de 20 nanosecondes. Des impulsions aussi rapides ne peuvent pas être écrétées par les dispositifs de protection du régulateur (diodes du pont redresseur, « clamp » sur les entrées phases) qui ont un temps de réponse égal ou supérieur à 100 nanosecondes.

De telles décharges électrostatiques peuvent perturber les équipements électroniques.

En particulier le régulateur de tension batterie incorporé aux alternateurs peut se trouver perturbé (tension batterie mal régulée, flash de lampe, etc.)..

Des solutions tendant à supprimer ou réduire cette accumulation d'électricité statique ont déjà été proposées.

Notamment, il a été proposé des structures dans lesquelles un balai relié à la masse frotte sur le bout d'arbre de l'alternateur.

Cette solution est appliquée dans le domaine militaire et présente l'inconvénient d'être compliquée, donc coûteuse.

PRESENTATION DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer une solution qui ne présente pas ces inconvénients.

5 A cet effet, la solution proposée par l'invention est un alternateur de véhicule notamment automobile comprenant un rotor comportant une partie magnétique, au moins un bobinage inducteur, ainsi que des moyens tendant à supprimer l'électricité statique, caractérisé en ce que ces moyens comportent, entre la partie magnétique du rotor et son bobinage inducteur,  
10 une liaison électrique par laquelle le potentiel de cette partie magnétique est porté à l'un des potentiels de ce bobinage inducteur.

Selon un premier mode de réalisation, cette liaison électrique est une liaison sensiblement non résistive et la partie magnétique du rotor est isolée électriquement du potentiel de masse.

15 Selon un deuxième mode de réalisation, la liaison électrique est une liaison résistive apte à la fois à limiter le courant dans les roulements à une valeur non destructrice pour ces roulements et à permettre l'écoulement des charges électrostatiques.

Notamment, la liaison électrique peut comporter un revêtement  
20 conducteur ou chargé de particules conductrices déposé sur certaines parties du rotor.

PRESENTATION DES FIGURES

25 D'autres caractéristiques et avantages ressortiront encore de la description qui suit qui est illustrative et non limitative et qui doit être lue sur les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique en vue en coupe d'un alternateur conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

30 - la figure 2 est une représentation schématique en vue en coupe d'un alternateur conforme à un deuxième mode de réalisation possible.

DESCRIPTION DE PLUSIEURS MODES DE REALISATIONS POSSIBLES POUR  
L'INVENTION

On a représenté schématiquement sur les figures 1 et 2 deux rotors  
5 d'alternateurs comportant chacun un arbre 11, un bobinage d'inducteur 5,  
un noyau 13, des bagues d'excitation 6, 7, des pièces polaires 8, des  
connexions 3, 4 qui relient électriquement le bobinage inducteur 5 et les  
bagues d'excitation 6, 7.

Dans ces figures, on a également représenté sans les références la  
10 poulie, fixée à l'aide d'un écrou sur l'extrémité avant de l'arbre 11, un  
premier roulement à billes, une première entretoise intercalée entre le  
premier roulement et l'une des pièces polaires 8, constituant une roue  
polaire à griffes, une deuxième entretoise intercalée entre l'autre pièce  
polaire 8, sous forme d'une roue polaire à griffes, et un deuxième roulement  
15 à billes de plus petite taille que le premier roulement à billes, les bagues  
d'excitation étant implantées à l'extrémité arrière de l'arbre 11.

Ainsi qu'on le sait classiquement, un alternateur comprend un  
ensemble statorique constitué d'un paquet de tôles feuilletées, dans lequel  
est ménagée une série d'encoches contenant des enroulements statoriques  
20 sous forme de fils bobinés ou d'épingles reliées entre elles.

L'ensemble statorique entoure les roues polaires 8 à griffes et est  
porté intérieurement par un carter destiné à être fixé sur une partie fixe du  
véhicule. Le carter, le plus souvent à base d'aluminium, est en au moins  
deux parties et comporte d'une part un palier avant doté centralement d'un  
25 alésage dans lequel est emmanché à force le premier roulement à billes, et  
d'autre part un palier arrière doté également d'un alésage central dans  
lequel est emmanché le deuxième roulement à billes .

Les paliers avant et arrière sont ajourés pour la ventilation interne  
de l'alternateur ; les roues polaires 8 portant usuellement des ventilateurs  
30 sont représentées ici par simplicité. Pour plus de précisions, on se reportera  
avantageusement au document EP-A-0515.259 montrant un tel  
agencement. A la lumière de ce document, on voit que le palier arrière porte  
un porte-balais dont les balais viennent frotter contre les bagues 6 et 7..

Le porte-balais est relié à un régulateur. Le palier arrière porte également un dispositif pour transformer le courant alternatif provenant des sorties des enroulements statoriques, l'alternateur étant classiquement de type triphasé, en courant continu. L'alternateur transforme, de manière connue, de l'énergie mécanique en énergie électrique, sa poulie étant entraînée par le moteur thermique du véhicule via au moins une courroie.

En variante, l'alternateur peut être réversible et transformer également de l'énergie électrique en énergie mécanique pour constituer le démarreur du véhicule.

10 Pour ce faire, on peut transformer la deuxième entretoise en cible, par exemple magnétique, pour détecter à l'aide par exemple d'un capteur à effet Hall la position de la cible et donc du rotor afin d'injecter du courant électrique dans les phases du stator au moment voulu

15 Dans un mode de réalisation possible, le carter peut être refroidi par eau.

Conformément à l'invention, la partie magnétique du rotor (arbre 11, noyau 13, pièces polaires 8) est reliée électriquement au bobinage inducteur 5.

20 Dans un premier mode de réalisation possible, cette liaison électrique est non résistive (fil de cuivre ou d'acier par exemple).

Dans ce cas, cette partie magnétique est portée au potentiel de l'un des balais qui alimentent ce bobinage inducteur 5 via les bagues d'excitation. Sachant que la chute de tension dans les balais est de l'ordre de 0.3 volt, le potentiel de la partie magnétique du rotor peut être porté à 25 des potentiels très divers selon la connexion réalisée (potentiel du signal d'excitation, potentiel de 0.3 volt par rapport à la masse...). Dans ces conditions, le potentiel de la partie magnétique du rotor est compris entre des limites acceptables pour le régulateur (entre le potentiel de masse et le + batterie), avec des fronts de commutations suffisamment lents (supérieurs 30 à la microseconde) liés au signal d'excitation.

Préférentiellement, dans le cas d'un alternateur conforme à ce premier mode de réalisation, la partie magnétique est isolée par rapport au potentiel de masse. Des roulements isolent électriquement les roulements

supportant l'arbre du rotor. Notamment, les roulements sont isolés électriquement, par exemple au moyen de bagues isolantes disposées sur les bagues desdits roulements, à l'intérieur ou à l'extérieur de ceux-ci.

En effet, une liaison directe entre la partie magnétique et le bobinage inducteur 5 risque sinon de provoquer des courts-circuits à travers les roulements, plus particulièrement lorsque ces roulements transmettent le potentiel de masse à l'arbre du rotor quand l'alternateur ne tourne pas. Il peut y avoir un court-circuit franc (si le signal d'excitation est appliqué également à l'arbre via le balai connecté à la sortie du régulateur). D'autre part, une grande partie du courant inducteur peut traverser le roulement (si l'arbre est relié à la masse via le balai connecté à la masse et qui peut être plus résistant que les roulements). Il en résulte un piquage des billes de ces roulements suivi d'une détérioration rapide.

Un deuxième mode de réalisation possible consiste à relier la partie magnétique du rotor (arbre 11, noyau 13, pièces polaires 8) au bobinage inducteur 5 par l'intermédiaire d'une liaison résistive, ce qui permet de ne pas avoir à isoler électriquement les roulements.

La résistance de cette liaison est choisie suffisamment forte pour limiter le courant dans les roulements à une valeur non destructrice (quelques milliampères ; elle est choisie suffisamment faible pour écouler les charges électrostatiques).

En pratique la valeur de la résistance est assez large pour supporter les deux contraintes mentionnées ci-dessus et des valeurs comprises entre 10 kilo-ohms et 1 még-ohms sont parfaitement acceptables, ce qui permet de la réaliser avec des moyens très peu précis mais économiques.

Par exemple, cette résistance peut être réalisée avec des colles, peintures et autres revêtements conducteurs ou chargés de particules conductrices déposées sur certaines parties du rotor.

De préférence, cette résistance relie la partie magnétique du rotor (arbre, noyau, pièces polaires) au potentiel du bobinage inducteur fixé par le balai de masse via l'une des bagues d'excitation.

Ainsi le potentiel de la masse métallique du rotor reste à un potentiel voisin de la masse de l'alternateur, la différence (de l'ordre de 0.3 volt) étant la chute de tension dans le balai provoquée par le courant d'excitation. cette différence de potentiel entre partie magnétique du rotor et

5 la masse est suffisamment faible pour éviter les phénomènes de corrosion électrochimique sur le rotor.

Les figures 1 et 2 illustrent plus particulièrement deux exemples de réalisation d'une telle liaison résistive.

Dans le cas d'une structure du type de celle illustrée sur la figure 1,  
10 il est prévu un revêtement 1 et 2 qui habituellement a pour fonction de protéger mécaniquement et isoler électriquement les connexions 3 et 4 reliant le bobinage inducteur 5 (à respectivement l'entrée et la sortie dudit bobinage 5) et les bagues d'excitation 6 et 7. Ce revêtement est également collé sur l'une des pièces polaires 8 du rotor (celle adjacente au roulement  
15 de plus petite taille).

Le fait de rendre ce revêtement sensiblement conducteur (en le chargeant par des particules métalliques par exemple) permet de créer la liaison résistive permettant de supprimer l'électricité statique.

Dans le cas de la structure représentée sur la figure 2, le porte-  
20 bagues d'excitation 9 comporte une matière isolante 10 pour isoler électriquement les bagues d'excitation 6 et 7 et l'arbre du rotor 11. Il en est de même à la figure 1.

En rendant cette matière légèrement conductrice (en la chargeant par des particules métalliques par exemple), on crée la liaison résistive  
25 permettant de supprimer l'électricité statique. On obtient le même résultat par une peinture conductrice 12 recouvrant en même temps une partie de l'une des bagues d'excitation et une partie de l'arbre. Selon ce mode de réalisation, il est commode de déposer cette peinture en bout d'arbre, en débordant sur l'une des bagues (de préférence, la peinture est déposée sur  
30 la bague en contact avec le balai de masse).

REVENDICATIONS

1. Alternateur de véhicule notamment automobile comprenant un rotor comportant une partie magnétique, au moins un bobinage inducteur, ainsi que des moyens tendant à supprimer l'électricité statique, caractérisé en ce que ces moyens comportent, entre la partie magnétique (8, 11, 13) du rotor et son bobinage inducteur (5), une liaison électrique (3, 4) par laquelle le potentiel de cette partie magnétique est porté à l'un des potentiels de ce bobinage inducteur (5).
2. Alternateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que cette liaison électrique (3, 4) est une liaison sensiblement non résistive et en ce que la partie magnétique(8, 11, 13) du rotor est isolée électriquement du potentiel de masse.
3. Alternateur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens qui isolent électriquement les roulements supportant le rotor.
4. Alternateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ces moyens d'isolation comportent des bagues en un matériau isolant disposées sur les bagues des roulements, à l'intérieur ou à l'extérieur de ceux-ci.
5. Alternateur selon la revendication 1 caractérisé en ce que la liaison électrique (3, 4) est une liaison résistive apte à la fois à limiter le courant dans les roulements à une valeur non destructrice pour ces roulements et à permettre l'écoulement des charges électrostatiques.
6. Alternateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la liaison électrique (3, 4) comporte un revêtement conducteur ou chargé de particules conductrices déposé sur certaines parties du rotor.
7. Alternateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ce revêtement est déposé sur les masses polaires du rotor (8) au niveau des connexions (3) reliant le bobinage inducteur (5) au porte-bagues (9) d'excitation.

8. Alternateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la liaison électrique (3, 4) est au moins partiellement constituée par une matière (10) sensiblement conductrice de l'électricité remplaçant la matière isolante du porte-bagues (9).

5 9. Alternateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la liaison électrique (3, 4) est réalisée en déposant sur l'arbre (11) du rotor un revêtement (12) sensiblement conducteur de l'électricité, en débordant sur l'une des bagues d'excitation (6) ou (7).

10. Alternateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la liaison électrique (3, 4) déborde sur la bague d'excitation (6) en contact avec le balai relié à la masse de l'alternateur.

112

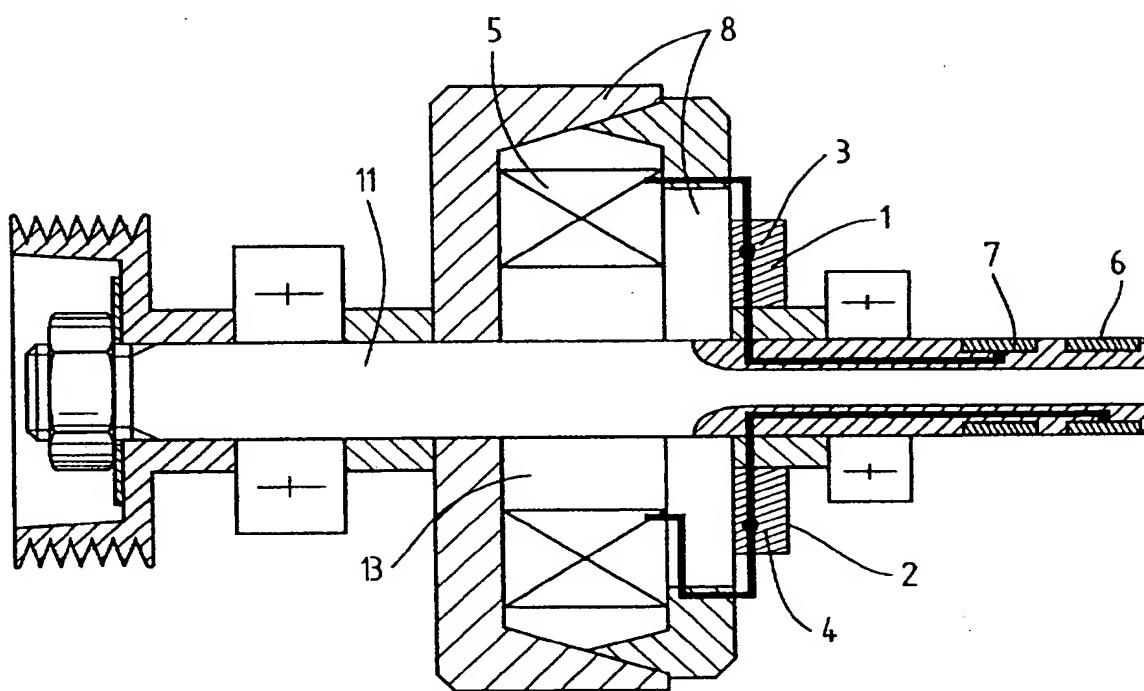


FIG.1

212

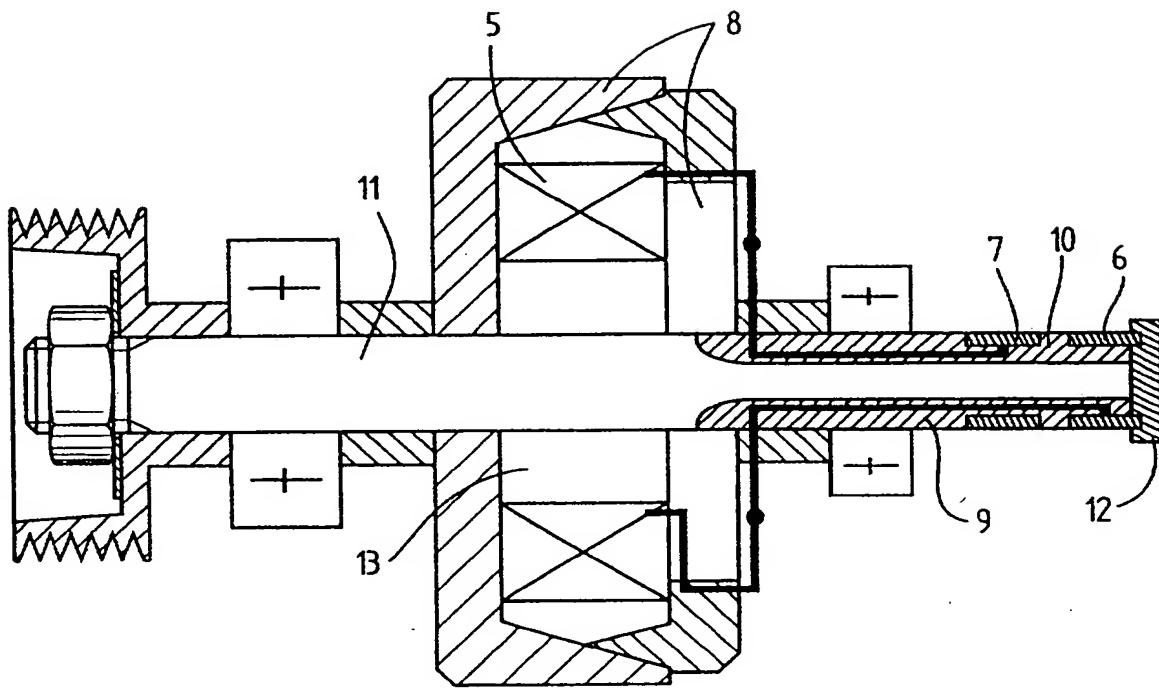


FIG.2

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
 déposées avant le commencement de la recherche

<b>DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b>		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 35 11 755 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 24 octobre 1985 (1985-10-24) * page 5, ligne 14 - ligne 29 * * page 8, ligne 32 - page 9, ligne 2; revendications 1,2,4,5; figures 3,4,6 *	1-5,9,10	H02K11/00
X	US 5 804 903 A (BOYANTON HUGH E ET AL) 8 septembre 1998 (1998-09-08)	1,5,9,10	
A	* colonne 3, ligne 37 - ligne 42; revendications 1,5,6; figures 1,2,5 *	2	
X	WO 97 01200 A (BOYANTON HUGH E ;FISHER RODNEY R (US)) 9 janvier 1997 (1997-01-09)	1,5,9,10	
A	* abrégé; revendication 1; figures 1-3,5 *	2	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)			
H02K			
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
	8 janvier 2001	von Rauch, E	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> X : particulièrement pertinent à lui seul			
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie			
A : arrière-plan technologique			
O : divulgation non-écrite			
P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention			
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.			
D : cité dans la demande			
L : cité pour d'autres raisons			
& : membre de la même famille, document correspondant			